

(51) Int.Cl.*	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 4 C 27/00	3 2 1			
18/02	3 1 1 W			
	J			
	F			
29/02	3 1 1 A			

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平6-258308

(22) 出願日 平成6年(1994)10月24日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 肥田毅士

静岡県清水市村松390番地 株式会社日立
製作所空調システム事業部内

(72) 発明者 水野隆夫

静岡県清水市村松390番地 株式会社日立
製作所空調システム事業部内

(72) 発明者 東條健司

静岡県清水市村松390番地 株式会社日立
製作所空調システム事業部内

(74) 代理人 弁理士 本多 小平 (外1名)

最終頁に続く

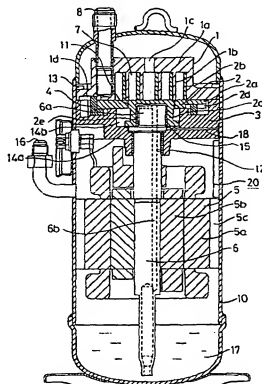
(54) 【発明の名称】 スクロール圧縮機

(57) 【要約】

【目的】 旋回スクロール部材を背面室の中間圧力で支持する構造のスクロール圧縮機に於いて、高い軸受信頼性、良好な圧縮効率、低い油上がり量を得ることを目的とする。

【構成】 背圧室をシール部材によって、中心部のほぼ吐出圧力の第1の空間14aと外周部の中間圧力の第2の空間14bに分割し、第1の空間へは、潤滑油17を導入し、第2の空間は圧縮途中の圧縮空間7と小孔11で連通されており、又、第1の空間へ開口する排油路18を有し、排油路18は更に、潤滑油17を密閉容器10内の底部へ導く排油パイプ19と連通するような構造とした。

【効果】 本発明によれば、軸受12の上下端面の圧力差が無い為、潤滑油17中の溶解冷媒が減圧発泡せず、高い軸受信頼性が得られるとともに、潤滑油17が、圧縮途中の圧縮ガスと混合しない為、高い圧縮効率、低い油上がり量を得ることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 鏡板と、鏡板に直立している渦巻状のラップから成る旋回スクロール部材及び固定スクロール部材を、互にラップを内側に噛み合わせ、旋回スクロール部材の相対運動を行なうスクロール圧縮機構を密閉容器内に納めるとともに、密閉容器内を、吐出口に連通して密閉容器内圧力を吐出圧力に維持する一方、旋回スクロール部材の反ラップ側に、旋回スクロール部材と固定スクロール部材とフレームとによって形成される背圧室を備えたスクロール圧縮機において、旋回スクロール部材とフレームとの間に設けた少なくとも一つのシール部材により、該背圧室が、中心部にあってほぼ吐出圧力に等しい圧力を有する第1の空間と、外周部にあって圧縮途中の両スクロール部材によって形成される前記圧縮空間に通じる少なくとも一つの連通路を有し、吸入圧力と吐出圧力の中間の圧力に維持される第2の空間により構成されることを特徴とするスクロール圧縮機。

【請求項2】 前記第1の空間に開口し、密閉容器底部に溜められた潤滑油を、前記第1の空間に導く給油路を主軸内に有し、且つ、前記第1の空間から密閉容器内の空間へ潤滑油を排出する排油孔を第1の空間に設けたことを特徴とする請求項1記載のスクロール圧縮機。

【請求項3】 前記排油孔に連通し、潤滑油を速やかに密閉容器底部へ戻す排油パイプを前記排油孔に具備したことを特徴とする請求項2記載のスクロール圧縮機。

【請求項4】 前記排油孔の密閉容器内空間に開口した方向に、密閉容器内壁に、密閉容器内のガスの流れを遮断する仕切板を設け、潤滑油を密閉容器底部へ導く案内通路を形成したことを特徴とする請求項2記載のスクロール圧縮機。

【請求項5】 背圧室の外周部の前記第2の空間内に、自転防止部材であるオールドリングを具備したことを特徴とする請求項1記載のスクロール圧縮機。

【請求項6】 前記シール部材に少なくとも一つの切欠部を設けたことを特徴とする請求項1記載のスクロール圧縮機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、スクロール圧縮機に係り、特に冷凍、空調用の冷凍圧縮機、空気を他のガス圧縮機として好適なスクロール圧縮機に関する。

【0002】

【従来の技術】 一般的なスクロール圧縮機の基本構成は、図10に示すように密閉容器10内に鏡板1aに直立する渦巻状のラップ1bを形成した固定スクロール部材1と、同じく鏡板2aに直立する渦巻状のラップ2b

を形成した旋回スクロール部材2を、互いにラップを内側にして噛み合わせ、フレーム3を固定スクロール部材1に結合させ、更に、該フレーム3と旋回スクロール部材3との間に、オールドリング等の自転防止機構部材4を設けたものとなっている。

【0003】 電動機5の回転によりクランク軸6が回転するとクランクピン6aに結合された旋回スクロール部材2が固定スクロール部材1に対して旋回運動を行なう。

【0004】 この旋回運動に伴ない、固定スクロール部材1と旋回スクロール部材2によって形成される圧縮空間7を中心に移動させ容積を減じガスを圧縮する。圧縮空間7が両スクロール部材1、2の中心近傍に達したとき、圧縮空間7が吐出口1cと連通して、圧縮されたガスは密閉容器10内空間へ吐出される。

【0005】 このような構成及び動作のスクロール圧縮機では、固定スクロール部材1と旋回スクロール部材2とを引き離そうとする力が圧縮空間7に存在する圧縮ガスの圧力により両スクロール部材1、2に作用する。その為そのままでは、両スクロール部材1、2が離脱してしまい、正常な圧縮動作を行なうことができなくなる。そこで、例えば特公昭62-37238号公報に示されているように、ガスを旋回スクロール部材2の背面側の背圧室に作用させ、軸方向押付け力を旋回スクロール部材2へ付与し、両スクロール部材1、2の離脱を防いでいる。

【0006】 該背圧室は、フレーム3、クランク軸6に形成された給油通路を通してシール軸受9に供給された潤滑油、固定スクロール部材1の各要素によって密閉容器10内と圧力的にシールされた状態にあり、この背圧室は、旋回スクロール部材2に設けられた小孔11によって圧縮途中の圧縮空間7と連通しているため、吸入圧力の変化に連従して吸入圧力と吐出圧力の中間圧力になっている。又、シール軸受9に供給された潤滑油は該背圧室へ流入する。この背圧室へ流入した潤滑油は、更に、旋回スクロール部材2に設けられた小孔11を通じて圧縮空間7内の圧縮ガスと混合され密閉容器10内空間へ吐出され、この密閉容器10内で、吐出ガスと潤滑油を分離するが、分離できない潤滑油は、そのまま吐出管16を通りガスと共に使用箇所に出される。これを油上がりと呼ぶが、特に圧縮機の小型化等を図る場合、密閉容器10内に十分な油分離空間を確保することができず、従って十分な分離が行なわれず油上がり量が多くなってしまう。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 従来の技術による圧縮機では、背圧室を圧力的にシールしているのは、フレーム3、固定スクロール部材1、及びシール軸受9に供給された潤滑油である。シール軸受9の密閉容器内空間側は吐出圧力であり、背圧室側は背圧室内圧力（吸入圧力

と吐出圧力の中間の圧力：以下中間圧力と呼ぶ）である。従ってシール軸受 9 の高さ方向に、吐出圧力から中間圧力までの圧力勾配が生じている。シール軸受 9 に供給された潤滑油の一部が、背圧室へ流入する際、この圧力勾配によって潤滑油中に溶解している冷媒が減圧発泡する。冷媒の減圧発泡が発生すると、シール軸受 9 に形成されていた油膜が切れ、軸受本来の機能を果たすことができず、軸受荷重に耐えられなくなり、延いては軸受の焼き付き損傷が生じることがある。

【0008】又、背圧室に流入した潤滑油は、小孔 11 を通って、圧縮途中の圧縮空間 7 内に存在する圧縮ガスと混合され、吐出口 1 c を通じて、密閉容器 10 内の空間に吐出される。この場合、吐出温度に近い潤滑油が圧縮途中のガスに混入され、圧縮ガスの温度が上昇する。つまり、圧縮仕事はその温度上昇分だけ余分に必要となり圧縮効率が低下する。更に、吐出ガスに混合された潤滑油を、密閉容器 10 内で、分離する必要がある。

【0009】本発明は、かかる問題に鑑みてなされたものであり、その目的は、旋回スクロール部材を、旋回スクロール部材背面に形成した背圧室の、中間圧力によって支持する構造のスクロール圧縮機に於いて、軸受の信頼性が高く、潤滑油が圧縮途中の圧縮ガスに混入することによる効率低下を防ぎ、且つ、吐出ガスに混入する潤滑油量（油上がり量）が少ないスクロール圧縮機を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明の特徴は、スクロール圧縮機構を密閉容器内に納め、吐出口を密閉容器内空間に連通させて密閉容器内を吐出圧力に維持する一方、旋回スクロール部材の反ラップ側に旋回スクロール部材と固定スクロール部材とフレームとによって形成される背圧室を備え、該背圧室を、旋回スクロール部材とフレームとの間に設けたシール部材により、中心部によってほぼ吐出圧力に等しい圧力を有する第 1 の空間と、外周部によって圧縮途中の圧縮空間に通じる連通路によって吸入圧力を吐出圧力の中間の圧力に維持される第 2 の空間により構成されることである。

【0011】さらに、他の特徴は、前記第 1 の空間に開口し、密閉容器底部に溜められた潤滑油を前記第 1 の空間に導く給油路をクランク軸内に有し、且つ前記第 1 の空間から密閉容器内の空間へ潤滑油を排出する排油孔を第 1 の空間に設けた構造としたことである。又、該排油孔に連通し、潤滑油を速やかに密閉容器内底部へ戻す戻油パイプ、又は、前記排油孔、密閉容器内空間に開口した方向に、密閉容器内壁に密閉容器内のガスの流れを遮断する仕切り板、を具備したことを特徴とするスクロール圧縮機である。これらにより、従来は背圧室内の潤滑油を圧縮空間へ導入して圧縮ガスを混合していたが、本発明によれば、圧縮ガスと混合することなく潤滑油を密閉容器底部の油溜りへ戻すことが可能となる。

【0012】

【作用】本発明によれば、前記第 1 の空間はその圧力が、ほぼ吐出圧力に等しい圧力を有しているため、軸受内に圧力勾配がなく、潤滑油に溶解した冷媒の減圧発泡が発生せず、従って軸受の油膜が切れることがなく高い信頼性を得ることが出来る。

【0013】又、前記第 1 の空間に流入した潤滑油は、少量のシール部材を通じて、第 2 の空間へ洩れオルダムリング等の潤滑を行なう油量を除き、排油孔から排油路を通じて、密閉容器内空間へ排出される。従って、旋回スクロール部材に設けられた小孔を通じて潤滑油が圧縮空間の圧縮ガスへ混入することがほとんどなく圧縮ガスの温度が潤滑油によって上昇することがを防ぎ、以て圧縮効率の低下を防ぐことができると共に、潤滑油は、圧縮途中の圧縮ガスに混入せず、且つ、排油パイプ、仕切り板によって排出された潤滑油も、密閉容器内空間で吐出ガスと混合されないため、吐出ガス中の潤滑油の再分離機構が不要で、低い油上がり量を達成することができる。

【0014】

【実施例】以下本発明の一実施例を図 1、図 2 を用いて説明する。図 1 は本発明の一実施例を示すスクロール圧縮機の全体構造図であり、図 2 はその部分拡大図である。鏡板 1 a に渦巻状のラップ 1 b を直立して成る固定スクロール部材 1 及び、同じく鏡板 2 a に渦巻状のラップ 2 b を直立して成る旋回スクロール部材 2 を、互いにラップを噛み合わせ、固定スクロール部材 2 を、数本のボルト 13 によってフレーム 3 に結合させている。フレーム 3 は、旋回スクロール部材 2 の背面側に背圧室を備えている。

【0015】電動機 5 のステータ 5 a は密閉容器 10 の内側に固定されており、ロータ 5 b はクランク軸 6 に結合している。クランク軸 6 の端部にはクランクピン 6 a が設けられており、旋回スクロール部材 2 の中心部に形成されたボス部 2 c に挿入されている。

【0016】オルダムリング等の自転防止部材 4 は、その構成自体公知のものであり簡単に説明すると、リング部とキー部から成り、キー部は、旋回スクロール部材 2 の背面、及び、固定スクロール部材 1 の端面に設けられた少なくとも 1 つの互に直交するキープ 1 d、2 d にそれぞれ嵌合されている。固定スクロール部材 1 に形成されたキープ 1 d のかわりに、従来のようにフレーム 3 にキープを形成してもよい。

【0017】フレーム 3 と、旋回スクロール部材ボス部 2 c の端面との間には、シール部材 15 が設けられており、背圧室 14 を、シール部材の内側の第 1 の空間 14 a と、外周部の第 2 の空間に分割し、圧力的に両空間 14 a、14 b をシールしている。図 2 は、この部分の拡大図である。フレーム 3 にはリング溝 3 a が形成されておりシール部材 15 を保持すると共に、旋回スクロール部材 2 のボス部 2 c の下端面を十分滑らかに加工するこ

とによりシール部材15の上端面及びボス部2cの下端面で背圧室内の第1の空間14aと第2の空間14bを圧力的にシールする。又、第1の空間はほぼ吐出圧力、第2の空間は中間圧力となっており、従ってシール部材15は内側から外側へ圧力差に相当する力を受ける。つまり、シール部材15の外周面とリング溝3aの外周面とによってもシールされる。このシール部材15は、例えば、フッ素樹脂、或いはポリイミド系樹脂から成るシールリング等であり、運転中の圧縮機内部の条件下で必要なシール性を得られるものであればよい。また、シール部材は1個の例が示されているが、シール性を高めるために複数個使用してもよい。

【0018】電動機5のロータ5bが回転すると、これに結合したクランク軸6が回転するとともに、クランクピン6aに挿入された旋回スクロール部材2が旋回運動を行ない、固定スクロールラップ1bを旋回スクロールラップ2bで形成された圧縮空間7は、容積を減じながら中心へ移動し、吸入口8から吸入した冷媒ガスを圧縮する。圧縮された冷媒ガスは、固定スクロール部材10の中心部に設けられた吐出口1cを通じて、密閉容器10の空間に吐出される。吐出された圧縮ガスは、固定スクロール部材1及びフレーム3の側面に設けられたガス通路（図示せず）を通りフレーム3の下部空間へ導びかれ、電動機5を冷却した後に吐出管16を経由して使用箇所へ送られる。

【0019】クランク軸6内には、給油路6bが設けられており、クランク軸6の回転とともに、遠心ポンプ作用により、密閉容器10底部に溜められている潤滑油17を上部へ導く。給油路6bは、旋回軸受2e、主軸受12を介して背圧室内の第1の空間14aに開口している。第1の空間14aに吐出圧力の潤滑油17が流入することにより該第1の空間14aは吐出圧力か、又はほぼ吐出圧力に等しい圧力となる。この為、主軸受12の上端面、下端面との間の圧力勾配はほとんど無くなり、潤滑油中に溶解した冷媒が減圧発泡することがなくなり、以て高い軸受信頼性を得ることができ。

【0020】第1の空間14aに流入した潤滑油17は、少量がシール部材15から第2の空間14bへ洩れ、オルダムリング等の自転防止部材4、その他の摺動部を潤滑し、小孔11を通じて圧縮空間7に排出され残りは主軸受12のすき間（軸受のギャップ又は、クランク軸6に設けたカット面）を通じて重力によって密閉容器10内の空間へ排出される。

【0021】一方、背圧室内の第2の空間14bは旋回スクロール部材2の鏡板2aに設けられた小孔11によって圧縮空間7と連通しており、該第2の空間14bは吐出圧力と吸入圧力の中間の中間圧力に維持されている。この小孔11の位置を調整し、連通させる圧縮空間7の圧力を適当に選ぶことによって、第2の空間14bの中間圧力を調整し、以て両スクロール部材1、2を離

脱させようとする力に対して適切な押付力を旋回スクロール部材2の背面へ付与することができる。また、圧縮ガスに潤滑油が混入しないので、吐出ガスに含まれる油を分離する必要が無く、低い油上がり量を得ることが可能である。

【0022】図3は本発明の他の実施例である。図1との相違点は、背圧室内の第1の空間14aに開口し、密閉容器10内の空間と連通する排油路18を設けたことである。第1の空間14aへ潤滑油17を導く遠心ポンプの圧力ヘッドを、潤滑油17を確実にクランク軸6上端まで押し上げる為に必要最小ヘッドよりも高めに設定することで、該第1の空間14a内の圧力は吐出圧力より若干高くなり、第1の空間14aに流入した潤滑油17を排油路18から密閉容器10内の空間へ確実に排出することが可能となるのである。

【0023】第1の空間14a内の潤滑油17の排油が確実に行なえることにより第2の空間へ必要以上の潤滑油17がごく少量しか洩れず、旋回スクロール部材2に設けられた小孔11を通して高温の潤滑油17が圧縮途中の圧縮ガスに混入し、該圧縮ガスの温度を上昇させることがほとんどなく、以て圧縮効率の低下を防ぐことができるのである。

【0024】更に、圧縮ガスに潤滑油が混入しないので、吐出ガスに含まれる油を分離する必要が無く、低い油上がり量を得ることが可能である。

【0025】図4及び図5は本発明の他の実施例である。いずれも、図3の実施例に於いて、排油路18から密閉容器10内空間へ排出された潤滑油17が、密閉容器10内の吐出ガスの流れに混入しないような構造としたものである。

【0026】図4は、排油パイプ19を、その一端を排油路18に連通させるとともに、他端を密閉容器10内の底部へ開口させた構造としたものである。該排油パイプ19は、電動機5に設けられたカット面5cを通して備えられている。これにより、背圧室の第1の空間から排油路18を通して排出された潤滑油17は、密閉容器10内の吐出ガス流れに混入することなく確実に底部の油溜りへ戻すことができる。さらに図5では、排油路18の密閉容器10内空間への開口端と、電動機5のカット面5cとの間に、吐出ガス流れを遮断する仕切板20を密閉容器10の内壁に備えた例である。該仕切板20及び、電動機5のカット面5cにより、油案内通路を形成している。

【0027】図4、図5いずれの実施例に於いても、密閉容器10内空間の吐出ガスの流れと、排油が直接干渉することなく、吐出ガスに排油が混入するのを防ぐことができ、以て、低い油上がり量を達成することができるのである。

【0028】図9に本発明の他の実施例を示す。従来のスクロール圧縮機では、旋回スクロール2はその鏡板2

aの外周でフレームの旋回スクロール支承部3aと固定スクロール鏡板外周部分1eとに挟まれて支持されている。このような構造においても例えば図10に示す如く、旋回スクロールボス部2cの下端面とフレーム3の背圧室を形成する空間の底面3bをシール面とし、シール部材15により、背圧室を、第1の空間14aと第2の空間14bとに分割することができる。図10では、主軸受に滑り軸受を使用しているが、転がり軸受を用いても同様に背圧室を二分割することができる。

【0029】また、図9は、図1に示す本発明の実施例を従来のスクリー圧縮機に適用した例であるが、図3乃至図5に示す実施例についても同様に適用することが可能であり、これまで述べてきたと同様の作用効果を奏することができる。

【0030】図6、図7は全ての実施例に共通なシール部材15の一実施例である。図6は、シール部材15の上端面に溝15aを設けたものである。背圧室内第2の空間14bにあるオルガムリング等の自転防止部材4、及び、両スクロール部材1、2の鏡板面等の摺動部へ、溝15aを通して潤滑油17を必要な量だけ供給することができる。該溝15aの数、巾、深さを調節することにより、潤滑油17の供給量を制御することができる。又、シール部材15の上端面を通して、背圧室内の第1の空間14aから、第2の空間14bへ洩れる潤滑油量で十分な場合は、該溝15aは無くてもよい。

【0031】図7は、シール部材15に切欠き15bを設けた場合の実施例を示す。シール部材15の内側の第1の空間はほぼ吐出圧力であり、シール部材15の外側の第2の空間は、中間圧力で、吐出圧力と吸入圧力の中間の圧力である。従って、シール部材15は、内側から外側へ圧力差による力を受け、図8に示す如く変形する。ここで、図7の如くシール部材15に切欠き15bを設けることにより、該圧力差による力を受けたときの変形に対応して、シール性を損なうことなくシール部材15の径を調節することが可能となり、以てシール部材15の外周面のシール性が良好になるのである。

【0032】

【発明の効果】以上の如く、本発明によれば、旋回スクロール部材を、背圧室の中間圧力によって支持する構造に於いて、背圧室を中心部の潤滑油が流入するほぼ吐出圧力の第1の空間と、外周部の中間圧力の第2の空間とに分割し、第2の空間へ潤滑油が流入しない構造としているので、信頼性が高く、潤滑油が、圧縮途中の圧縮ガスに混入することによる効率低下を防ぎ、且つ、吐出ガスに混入する潤滑油量（油上がり量）が少ないスクロー

ル圧縮機を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示すスクロール圧縮機の縦断面図

【図2】本発明の一実施例のシール部分を示す部分拡大図

【図3】本発明の他の実施例を示すスクロール圧縮機の縦断面図

【図4】本発明の更に他の実施例を示すスクロール圧縮機の縦断面図

【図5】本発明のもう1つの実施例を示すスクロール圧縮機の縦断面図

【図6】本発明の一実施例のシール部材を示す図

【図7】本発明の他の実施例のシール部材を示す図

【図8】本発明の一実施例のシール部分を示す部分拡大図

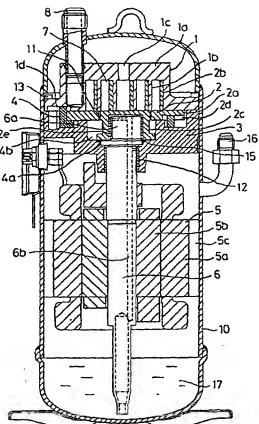
【図9】本発明の更にもう1つの実施例を示すスクロール圧縮機の縦断面図

【図10】従来のスクロール圧縮機の縦断面図

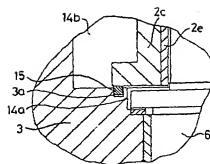
【符号の説明】

1…固定スクロール部材	1 a…鏡板
1 b…固定スクロールラップ	1 c…吐出口
1 d…キー溝	2…旋回スクロール部材
2 a…鏡板	2 b…旋回スクロールラップ
2 c…ボス部	2 d…キー溝
2 e…旋回軸受	3…フレーム
4…自転防止部材	5…電動機
5 a…ステータ	5 b…ロータ
6…クランク軸	6 a…クランクピン
6 b…給油路	7…圧縮空間
8…吸入管	9…シール軸受
10…密閉容器	11…小孔
12…主軸受	13…ボルト
14…背圧室	14 a…第1の空間
14 b…第2の空間	15…シール部材
15 a…溝	15 b…切欠
16…吐出管	17…潤滑油
18…排油路	19…排油パイプ
20…仕切板	

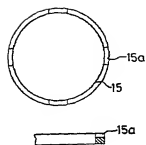
【図 1】



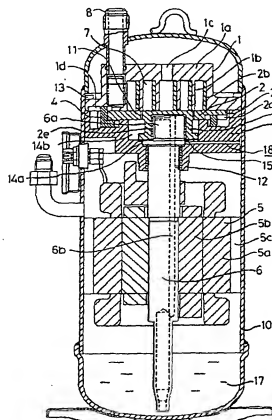
【図 2】



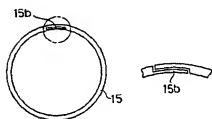
【図 6】



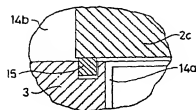
【図 3】



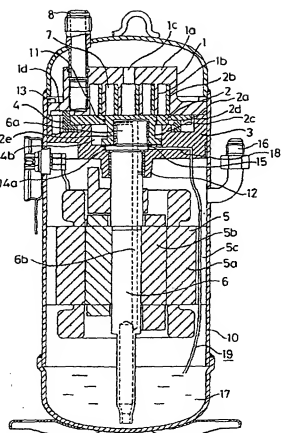
【図 7】



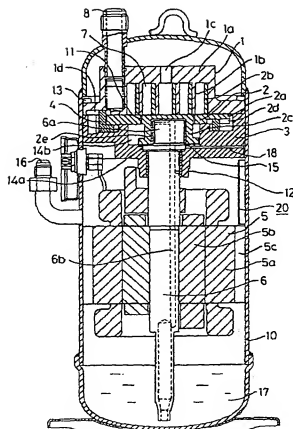
【図 8】



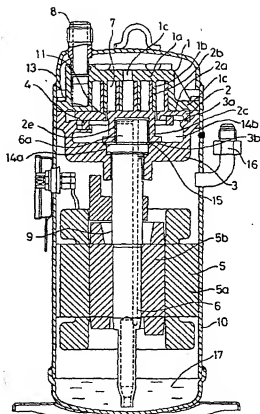
【図 4】



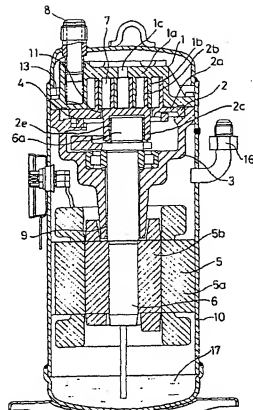
【図 5】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁶
F 0 4 C 29/02識別記号 庁内整理番号
3 6 1 A

F 1

技術表示箇所

(72) 発明者 植田英之
静岡県清水市村松390番地 株式会社日立
製作所空調システム事業部内